

PAT-NO: JP402097992A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02097992 A
TITLE: PROJECTION DEVICE
PUBN-DATE: April 10, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KANZAKI, SHUICHI	
FUNADA, FUMIAKI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHARP CORPN/A	

APPL-NO: JP63251196
APPL-DATE: October 4, 1988

INT-CL (IPC): G09F009/00 , G02F001/13

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain an image with a good display contrast by using super twisted nematic type simple matrix liquid crystal panels, in which the twist angles of liquid crystal molecules have specific values, for three sheets of liquid crystal panels in red, green and blue.

CONSTITUTION: Irradiating lights from a light source 2 are mde parallel by a condenser lens 1. Dichroic mirrors 3a and 3b reflect only the blue, mirrors 3c and 3d reflect only the red, and they have functions to transmit the other lights. Mirrors

4a-4d are for reflections. Thus, the blue light, red light and green light among the parallel rays from the lens 1 are made to pass super twisted nematic type simple matrix liquid crystal panels 5a, 5b and 5c, respectively, and are projected through a projecting lens 6 on a screen 7. At such a time, twist angles ϕ ; of the liquid crystal molecules of respective liquid crystal panels are set to $210^\circ \leq \phi \leq 300^\circ$. Thus, a mass production is facilitated, and the display contrast is improved.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平2-97992

⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月10日

G 09 F 9/00
G 02 F 1/133 6 0
5 0 56422-2C
8910-2H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 プロジェクション装置

⑯ 特 願 昭63-251196

⑰ 出 願 昭63(1988)10月4日

⑱ 発 明 者 神 崎 修 一 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内
⑱ 発 明 者 船 田 文 明 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社
内
⑲ 出 願 人 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
⑳ 代 理 人 弁理士 西教 圭一郎 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

プロジェクション装置

2. 特許請求の範囲

3枚の液晶パネルによって、再生すべきカラー画像の赤・緑・青の各色光成分をそれぞれ独立に制御し、それらの各色光成分を加色混合させることによってカラー画像を再生するようにしたプロジェクション装置において、

前記各液晶パネルとして、その液晶分子のねじれ角度 θ が $210^\circ \leq \theta \leq 300^\circ$ であるスーパーツイステッド・ネマチック型の単純マトリクス液晶パネルを用いたことを特徴とするプロジェクション装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、3枚の液晶パネルによって、再生すべきカラー画像の加法3原色(赤・緑・青)の各色光成分をそれぞれ独立に制御し、それらの各色光成分を加色混合させることによってカラー画像

を再生するようにしたプロジェクション装置に関する。

従来の技術

従来のプロジェクション装置では、3原色のそれぞれに専用のブラウン管を用い、それらによって再生された画像をレンズでスクリーン上に投影するようにしていた。

これに代わって、上記ブラウン管を液晶パネルに置き換えたものが近年開発されている。この場合の液晶パネルとしては、少なくともドットマトリクス状に配列された多数の絵素電極とそれに印加された電圧に応じて光を変調する液晶層を構成要素として含み、各絵素にそれと対応する映像信号を印加することにより、中間調を含む任意の単色映像を表示させるものが一般的である。

液晶パネルの動作モードには、ツイステッド・ネマティック(TN)、ゲスト・ホスト(GH)、ダイナミック・スキャタリング・モード(DSM)、複屈折(DAPまたはECBなど)、相転移など多くのモードがある。

液晶パネルの個々の絵素を別個に制御する為には通常次の3方式のいずれかが用いられる。

(1) 単純マトリクス方式

2枚の基板のそれぞれにストライプ状の行電極・列電極を設け、それらが直交するように貼り合わせてパネルを構成する。行電極には順次行選択信号が印加され、列電極には行選択信号と同期して画像信号が印加される。行電極と列電極の交点が絵素となり、両電極に挟まれた部分の液晶がその電位差にตอบสนองして光学特性を変える。ただし、液晶が突効値にตอบสนองする素子であることから、一般のTNモードやGHモードに電圧平均化法を適用する駆動ではクロストークの発生が問題となり、走査ライン数をあまり大きく設定することができない。

(2) 非線形素子の付加

各絵素にバリスタ、MIM (Metal/Insulator/Metal) などの非線形素子を付加し、クロストークを抑制する方式である。

(3) スイッチング素子の付加

各絵素にスイッチング・トランジスタを付加し、個別に駆動する方式である。選択期間中に駆動電圧が印加され、蓄積コンデンサに充電され、それが非選択期間中にも保持される。なお、液晶自体も容量性の負荷であり、その時定数が駆動の繰り返し周期に比べて充分大きい場合には、蓄積コンデンサは省略することができる。

スイッチング・トランジスタとしては薄膜トランジスタ (TFT) またはシリコン・ウエーハ上に形成されたMOS-FETなどが用いられる。

既に開発され商品化されているプロジェクション装置では、液晶パネルとして上記した3方式のうち、(3)のスイッチング素子を付加したものが用いられている。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、(3)の方式の液晶パネルは(2)の方式の液晶パネルと同様に、量産化が困難でコストが高いという問題点がある。

これに対して、(1)の単純マトリクス方式の液晶パネルの場合には、量産化が容易でコストを

低くすることができる半面、前記したように一般のTNモードやGHモードによる駆動では、クロストークの発生が問題となり、走査ライン数が増加すると表示コントラストが低下してしまうという問題点があった。

したがって、本発明の目的は、量産化が容易でコストも低減でき良好な表示コントラストの得られる液晶パネルを用いたプロジェクション装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明は、3枚の液晶パネルによって、再生すべきカラー画像の赤・緑・青の各色光成分をそれぞれ独立に制御し、それらの各色光成分を加色混合させることによってカラー画像を再生するようにしたプロジェクション装置において、

前記各液晶パネルとして、その液晶分子のねじれ角度 ϕ が $210^\circ \leq \phi \leq 300^\circ$ であるスーパーツイステッド・ネマチック型の単純マトリクス液晶パネルを用いたことを特徴とするプロジェクション装置である。

作用

本発明に従えば、3枚の各液晶パネルとしてスーパーツイステッド・ネマチック型の単純マトリクス液晶パネルが用いられているので、表示コントラストが向上される。

実施例

第1図は、本発明の一実施例であるプロジェクション装置の光学系を示す構成図である。

第1図において、コンデンサレンズ1は光源2から照射される光を集光して平行光線とするためのレンズであり、その平行光線はダイクロイックミラー3aに当てられる。

光源2としては白熱電球、ハロゲンランプ、キセノンランプなどが用いられるが、光源2のスペクトルは必ずしも連続スペクトルである必要はなく、赤・緑・青の輝線スペクトルを発する蛍光管または放電管であってもよい。この場合、輝線スペクトルの中心波長は、赤色光が620nm、緑色光が550nm、青色光が450nm付近であることが、プロジェクション装置の色再現範囲の

観点およびNTSC方式のテレビジョン信号との互換性の観点から望ましい。

ダイクロイックミラー3aは屈折率の異なる複数の薄膜を積層して形成され、干渉効果によって特定の波長域の光だけを反射し他の光を透過させる機能を持つ。ここでは、コンデンサレンズ1を経て照射される光源2からの光のうち、青色光を選択的に反射し、他の光を透過する機能を持つ。

ダイクロイックミラー3aで反射された青色光はミラー4aによって反射され、その反射光の光路の途中には第1の単純マトリクス液晶パネル5aが設けられており、この単純マトリクス液晶パネル5aを透過した青色光はミラー4bで反射され、さらにダイクロイックミラー3bで反射される。このダイクロイックミラー3bは、上記したダイクロイックミラー3aと同様に青色光を選択的に反射する機能を持つ。ダイクロイックミラー3bで反射された光は投影レンズ6によって集光され、その光がスクリーン7上に投影される。

一方、ダイクロイックミラー3aを透過する光

の光路の途中には、赤色光を選択的に反射し他の光を透過する機能を持つ別のダイクロイックミラー3cが設けられており、このダイクロイックミラー3cで反射された赤色光はさらにミラー4c、4dによって反射される。ミラー4dによって反射される赤色光の光路の途中には、第2の単純マトリクス液晶パネル5bが設けられており、この単純マトリクス液晶パネル5bを透過した赤色光は、上記したダイクロイックミラー3cと同様に赤色光を選択的に反射し、他の光を透過する機能を持つ別のダイクロイックミラー3dによって反射される。ダイクロイックミラー3dで反射された赤色光は、ダイクロイックミラー3bを透過し投影レンズ6によって集光されてスクリーン7上に投影される。

また、ダイクロイックミラー3cを透過する緑色光の光路の途中には、第3の単純マトリクス液晶パネル5cが設けられており、この単純マトリクス液晶パネル5cを透過した緑色光は、ダイクロイックミラー3d、3bを透過し、投影レンズ

6によって集光されてスクリーン7上に投影される。

第2図は、上記した単純マトリクス液晶パネル5a、5b、5cの構成を模式的に示す縦断面図である。

第2図において、一方のガラス基板8と他方のガラス基板9との相互に対向する面には、酸化インジウムから成る透明電極10、11がそれぞれパターン化して形成され、これらの透明電極10、11は互いに直交するように配列されている。各透明電極10、11の表面にはポリイミド系高分子薄膜から成る配向膜12、13がそれぞれ形成され、さらに、その表面は布で一定方向にラビング処理が施される。

これらのガラス基板8、9の間には液晶層14が介在させられ、図示しないシール部材によって封止される。さらにガラス基板8およびガラス基板9の相互に反対側の表面にはそれぞれ偏光板15および偏光板16が設けられている。この単純マトリクス液晶パネル5a、5b、5cにおいて、

上記した2枚の透明電極10、11が直交する液晶層14の各部分は画素を構成する。

第3図は、上記した単純マトリクス液晶パネル5a、5b、5cにおけるラビング角度と、液晶分子のねじれ角度の関係を示す図である。

第3図において、一方のガラス基板8のラビング方向17（すなわち、ガラス基板8上の液晶分子の長軸方向）と、他方のガラス基板9のラビング方向18とのなす角 ϕ が液晶分子のねじれ角度であり、一方のガラス基板8のラビング方向17に対して偏光板15の偏光軸方向は角度 β だけ、また他方のガラス基板9のラビング方向18に対して偏光板16の偏光軸方向は角度 α だけ隔らせてある。

この実施例では、液晶分子のねじれ角度 ϕ は 270° に設定されている。すなわち、この場合の単純マトリクス液晶パネル5a、5b、5cは、スーパー・ツイステッド・ネマチック（以下、STNと称する）型である。このときの液晶には、ねじれ角度 ϕ が 270° になるように光学性物質と

してS-811(メルク社製)が1.27wt%添加されている。また、このときの液晶層14の層厚dは6.7 μ mに設定され、配向膜12、13としてポリイミド系高分子被膜が用いられている。この実施例に用いたPCH系の液晶の組成を第1表に示す。

(以下余白)

第1表

組 成	組成比(wt%)
C_6H_5 , $\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{O})\text{---}CN$	8.0
C_6H_5 , $\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{O})\text{---}CN$	8.0
C_6H_5 , $\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{O})\text{---}OC_6H_5$	8.0
C_6H_5 , $\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{O})\text{---}OC_6H_5$	5.0
C_6H_5 , $\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{O})\text{---}C_6H_5$	24.0
C_6H_5 , $\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{O})\text{---}(\text{O})\text{---}CN$	5.0
C_6H_5 , $\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{O})\text{---}(\text{O})\text{---}C_6H_5$	8.0
C_6H_5 , $\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{O})\text{---}(\text{O})\text{---}C_6H_5$	7.0
C_6H_5 , $\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{O})\text{---}COO\text{---}(\text{O})\text{---}C_6H_5$	10.0
C_6H_5 , $\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{O})\text{---}COO\text{---}(\text{O})\text{---}C_6H_5$	7.0
C_6H_5 , $\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{O})\text{---}CH_3$	8.0
C_6H_5 , $\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{H})\text{---}(\text{O})\text{---}C_6H_5$	8.0

いま、このときの液晶分子の螺旋ピッチをpとすると、d/pは約0.65となる。第1表に示

したネマチック液晶の屈折率異方性 Δn は、波長 λ が $\lambda = 550\text{nm}$ の光に対して0.12となるので、液晶層14の層厚dを $d = 6.7\mu\text{m}$ とした本実施例では、 $\Delta n \cdot d = 0.80\mu\text{m}$ となる。なお、一方の偏光板15および他方の偏光板16の偏光軸の設定角度 β 、 γ はそれぞれ $\beta = 45^\circ$ 、 $\gamma = 45^\circ$ と設定されている。

以上の設定条件を、たとえば緑色光を透過させる単純マトリクス液晶パネル5cに適用することにより、その単純マトリクス液晶パネル5cの光透過率特性は、第4図に示すようになる。第4図において曲線Aは、第2図の2枚の透明電極10、11間に非選択電圧波形を印加したときの透過率特性であり、また曲線Bは透明電極10、11間に選択電圧波形を印加したときの光透過率特性を示す。第4図から明らかなように、この単純マトリクス液晶パネル5cは、特に緑色光に対して充分な光スイッチ機能を持つことになる。

なお、 $\Delta n \cdot d$ の値は、その下限が極端に小さくなると、もはや光は液晶分子のねじれ方向に沿っ

て伝播することができなくなり、光シャッター素子としての機能が損なわれる一方、 $\Delta n \cdot d$ の値が大きくなり過ぎると、単純マトリクス液晶パネル5a、5b、5cを透過する可視光内に不要なスペクトルが現われることになる。そこで、良好なカラー表示特性を得るためには $\Delta n \cdot d$ の実用的な範囲として、

$$0.3\mu\text{m} \leq \Delta n \cdot d \leq 1.6\mu\text{m} \quad \dots (1)$$

に設定するのが望ましい。この結果は、PCH系以外の他の液晶を用いた場合でも同様である。

また、このプロジェクション装置によって再生されるカラー画像の表示コントラストを良くする観点から、2枚の偏光板15、16の偏光軸の設定角度 β 、 γ の実用的な範囲として、

$$\beta = 50^\circ \pm 20^\circ$$

かつ、

$$\gamma = 45^\circ \pm 20^\circ \quad \dots (2)$$

に設定することが望ましい。

また、表示コントラストを良くするためには、液晶分子のねじれ角度 ϕ をできるだけ大きくする

ことが望ましいが、あまり大きくすると電圧印加時に液晶分子の配向が乱れてドメインが発生し、このため光が散乱してコントラスト比が低下するという問題が生じやすい。そこで、ねじれ角度 ϕ の実用的な範囲として、

$$210^\circ \leq \phi \leq 300^\circ \quad \dots (3)$$

に設定するのが望ましい。

この結果は、PCH系以外の他の液晶を用いた場合でも同様である。また、透過率特性の波長依存性についても、 β 、 γ の値を上記した範囲内に設定すれば実用上全く問題がないことが、本件発明者らの実験によって確認されている。

上記説明では、緑色光を透過させる単純マトリクス液晶パネル5cについての設定条件について言及したが、他の2つの単純マトリクス液晶パネル5a、5bについても、それらを透過させる光の波長に応じて $\Delta n \cdot d$ が第1式の範囲内に設定され、その他の条件は単純マトリクス液晶パネル5cと同様に設定される。なお、各単純マトリクス液晶パネル5a、5b、5cは、それぞれ青・

赤・緑の色光の透過を制御できるだけでよく、必ずしも各単純マトリクス液晶パネル5a、5b、5c自体に着色手段として、カラーフィルタを内蔵させたり塗料を液晶中に含ませるなどする必要はない。

このように、諸条件を設定される3枚の単純マトリクス液晶パネル5a、5b、5cを含む第1図に示すプロジェクション装置の概略の動作は以下のようにして行われる。

光源2から照射される光は、コンデンサレンズ1で集光されて平行光線とされ、ダイクロイックミラー3aに当てられる。その光のうち、青色光はダイクロイックミラー3aで反射され、他の色光はダイクロイックミラー3aを透過する。ダイクロイックミラー3aで反射された青色光は、さらにミラー4aで反射され第1の単純マトリクス液晶パネル5aに照射される。

この単純マトリクス液晶パネル5aでは再生すべきカラー画像の青色光成分に応じた印加電圧が第2図に示す透明電極10、11を通じて液晶層

14からなる各画素に印加されて、各画素部分の光透過率が変わる。単純マトリクス液晶パネル5aを透過した青色光は、ミラー4bおよびダイクロイックミラー3bで反射され、投影レンズ6によって集光されスクリーン7上に投影される。すなわち、第1の単純マトリクス液晶パネル5aを透過した青色光は、再生すべきカラー画像のうち青色光成分の画像をスクリーン7上に結像する。

一方、ダイクロイックミラー3aを透過した光のうち、赤色光は次のダイクロイックミラー3cで反射され、さらにミラー4c、4dで反射されて第2の単純マトリクス液晶パネル5bに照射される。この単純マトリクス液晶パネル5bでは、先の単純マトリクス液晶パネル5aと同期して再生すべきカラー画像の赤色光成分に応じた印加電圧がその透明電極10、11を通じて各画素に印加され、それによって各画素部分の光透過率が変わる。

この単純マトリクス液晶パネル5bを透過した赤色光はダイクロイックミラー3dで反射され、

次のダイクロイックミラー3bを透過し投影レンズ6によって集光され、スクリーン7上に投影される。すなわち、第2の単純マトリクス液晶パネル5bを透過した赤色光は、再生すべきカラー画像のうち赤色光成分の画像をスクリーン7上に結像する。

さらに、ダイクロイックミラー3cを透過した緑色光は第3の単純マトリクス液晶パネル5cに照射される。この単純マトリクス液晶パネル5cでは、先の第1および第2の単純マトリクス液晶パネル5a、5bと同期して再生すべきカラー画像の緑色光成分に応じた印加電圧が、その透明電極10、11を通じて各画素に印加され、それによって各画素部分の光透過率が変わる。この単純マトリクス液晶パネル5cを透過した緑色光は、さらに次のダイクロイックミラー3d、3bを透過し、投影レンズ6によって集光されスクリーン7上に投影される。すなわち、第3の単純マトリクス液晶パネル5cを透過した緑色光は、再生すべきカラー画像のうち緑色光成分の画像をスクリ

ーン7上に結像する。

このようにして、スクリーン7上では赤・青・緑の画像が重なって加色混合され、カラー画像が再生される。

このプロジェクション装置の場合、単一の光源2の各波長の光を有効に利用できるので、吸収フィルタによって必要な波長域の光だけを透過させる方式のものに比べて光の利用効率が高くなる。

また、ブラウン管を用いた従来のプロジェクション装置に比べて設置場所の自由度が増し、たとえば天井に投影したり、天井から吊り下げて壁面に投影したりすることが可能になる。また、投影距離を変えたり投影レンズを交換することによって、画面サイズを自由に変更することもできる。

なお、上記実施例において、光源2として白色光源を用いる場合には、その白色光源を有効に利用し、かつNTSC方式のテレビジョン信号との互換性を満足させるためには、各単純マトリクス液晶パネル5a、5b、5cによって制御される赤・青・緑の各色光の波長域は、赤のピーク波

長を λ_r 、緑のピーク波長を λ_g 、青のピーク波長を λ_b とすると、

$$\text{赤: } 600 \text{ nm} \leq \lambda_r \leq 650 \text{ nm}$$

かつ、半値幅が50nm以下、

$$\text{緑: } 520 \text{ nm} \leq \lambda_g \leq 570 \text{ nm}$$

かつ、半値幅が50nm以下、

$$\text{青: } 420 \text{ nm} \leq \lambda_b \leq 470 \text{ nm}$$

かつ、半値幅が50nm以下、

とするのが最適であることが、本件発明者らの実験によって確かめられている。

また、上記実施例において、各単純マトリクス液晶パネル5a、5b、5cでの表示コントラストを最大に設定すれば、それだけプロジェクション装置自体についても色再現性、色純度、表示コントラストなどの表示特性を向上させることができる。そのためには、各単純マトリクス液晶パネル5a、5b、5cにおけるそれぞれの液晶の屈折率異方性 Δn_a （単純マトリクス液晶パネル5bにおける液晶）、 Δn_b （単純マトリクス液晶パネル5cにおける液晶）、 Δn_c （単純マトリ

クス液晶パネル5aにおける液晶）および液晶層厚 d_a （単純マトリクス液晶パネル5bにおける液晶）、 d_b （単純マトリクス液晶パネル5cにおける液晶）、 d_c （単純マトリクス液晶パネル5aにおける液晶）を以下のように最適化すればよい。

すなわち、本件発明者らが別の機会（第12回液晶討論会講演予稿集3連F12（1986年））で開示したように、液晶パネルの表示コントラストは $\Delta n \cdot d / \lambda$ （ λ は制御される光の波長）に左右されることから、

$$\begin{aligned} \Delta n_a \cdot d_a / \lambda_r &= \Delta n_b \cdot d_b / \lambda_r \\ &= \Delta n_c \cdot d_c / \lambda_r \\ &= C \quad \dots (4) \end{aligned}$$

として、このCの値を調節することによって表示コントラストを最大にすればよい。

上記実施例の場合について、本件発明者らが実験した結果では、 $C=1.4$ のとき最大の表示コントラストが得られた。このことから、 $C=1.4$ の値となるように、各単純マトリクス液晶パネ

ル5a、5b、5cの屈折率異方性 Δn_a 、 Δn_b 、 Δn_c または液晶層厚 d_a 、 d_b 、 d_c を調節すればよいことになる。

第5図は、このような条件のもとでの各単純マトリクス液晶パネル5a、5b、5cの光透過率特性を示したものである。そのうち、第5図(1)は赤色光（同図に実線で示すようにそのピーク波長 λ_r は620nmで、半値幅は50nm以下）を制御する単純マトリクス液晶パネル5bの光透過率特性を破線で示し、第5図(2)は緑色光（同図に実線で示すようにそのピーク波長 λ_g は550nmで、半値幅は50nm以下）を制御する単純マトリクス液晶パネル5cの光透過率特性を破線で示し、第5図(3)は青色光（同図に実線で示すようにそのピーク波長 λ_b は450nmで、半値幅は50nm以下）を制御する単純マトリクス液晶パネル5aの光透過率特性を破線で示す。また、第5図(1)～(3)において、破線A1～A3はそれぞれ非選択電圧波形を印加したときの光透過率特性であり、破線B1～B3はそれぞ

れ選択電圧波形を印加したときの光透過率特性である。

発明の効果

以上のように、本発明のプロジェクション装置によれば、スーパー・ツイステッド・ネマチック型の単純マトリクス液晶パネルによって、3枚の各液晶パネルを構成しているの、量産化が容易でコストも低減でき、表示コントラストの良好なカラー画像を再生することができる。

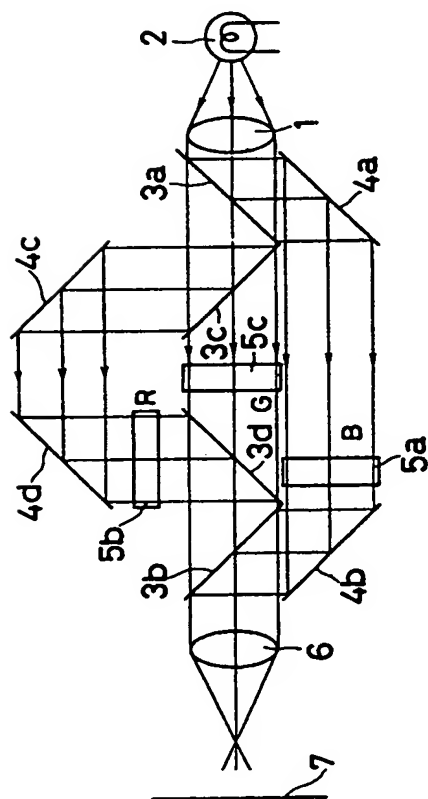
4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例であるプロジェクション装置の光学系を示す構成図、第2図はその単純マトリクス液晶パネルの縦断面図、第3図はその単純マトリクス液晶パネルにおけるラビング角度と液晶分子のねじれ角度の関係を示す説明図、第4図は緑色光を制御する単純マトリクス液晶パネルの光透過率特性を示すグラフ、第5図は最適条件のもとでの各単純マトリクス液晶パネルの光透過率特性を示すグラフである。

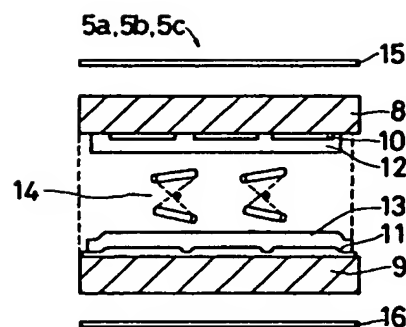
1…コンデンサレンズ、2…光源、3a、3b、

3c、3d…ダイクロイックミラー、4a、4b、4c、4d…ミラー、5a、5b、5c…単純マトリクス液晶パネル、6…投影レンズ、7…スクリーン

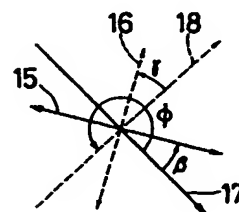
代理人 弁理士 西敷 圭一郎



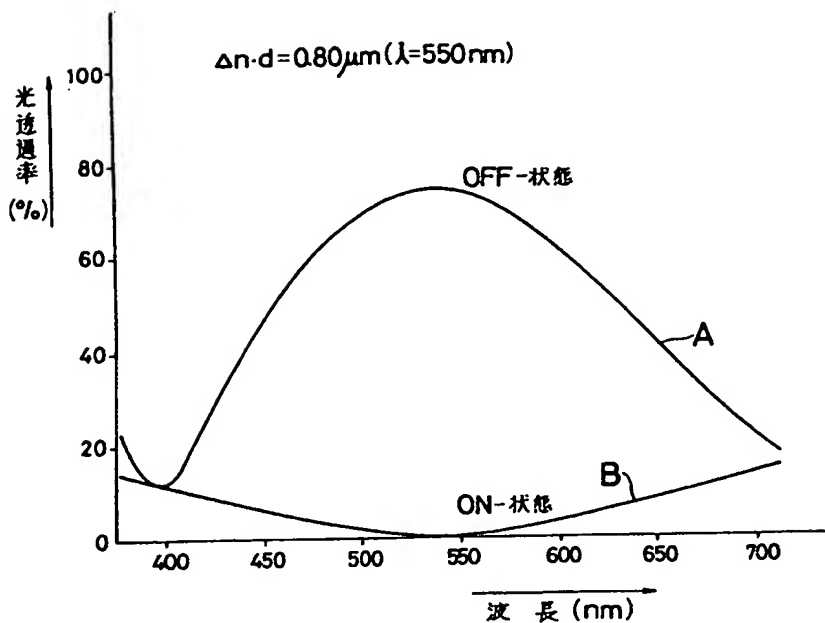
第1図



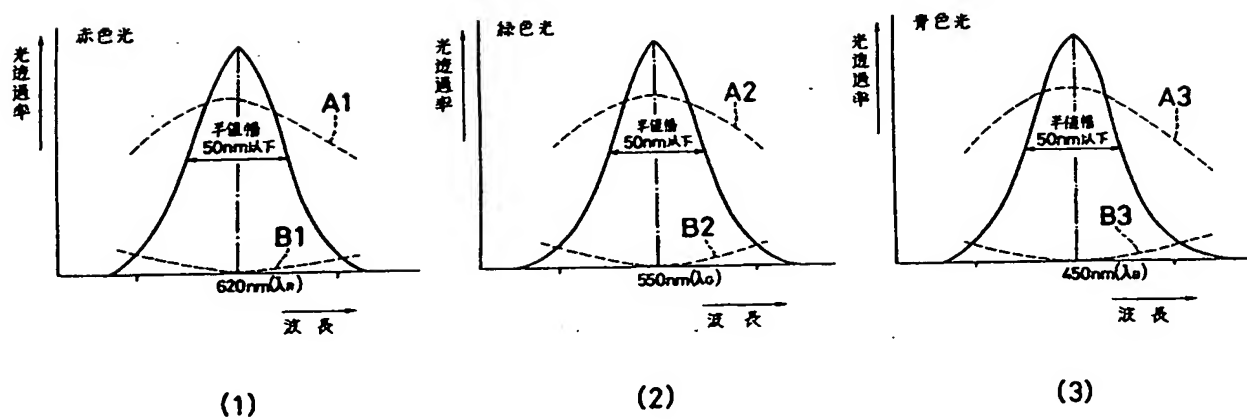
第2図



第3図



第 4 図



第 5 図